

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-205564

(43)Date of publication of application : 22.07.2003

(51)Int.Cl.

B32B 7/02

B44C 1/17

G02B 1/10

G02B 1/11

G09F 9/00

(21)Application number : 2002-005766

(71)Applicant : DAINIPPON PRINTING CO LTD

(22)Date of filing : 15.01.2002

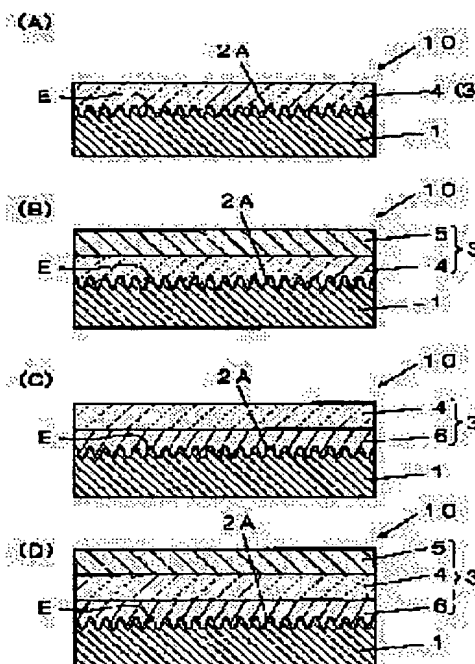
(72)Inventor : HAMADA SATOSHI
SUZUKI TOMOYUKI

(54) ELECTRIFICATION PREVENTING TRANSFER FOIL WITH REFLECTION PREVENTING FUNCTION

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To simultaneously donate a light reflection preventing function together with a transparent electrification preventing function and to improve display visualization properties by preventing reflection.

SOLUTION: In electrification preventing transfer foil, at least a transparent conductive layer 4 is laminated as a transfer layer 3 on a support sheet 1 having specified fine unevenness 2A on a mold release surface E. A transparent adhesive layer 5 and a transparent resin layer 6 to be the outermost surface after transfer are formed on the transfer layer 3. In the transparent conductive layer, for example, transparent conductive powder such as needle-shaped tin oxide powder is dispersed in a resin binder. In the shape of the fine unevenness 2A, a period P_{MAX} in the most recessed part of the fine unevenness is the minimum wavelength λ_{MIN} or below in the vacuum of a visible light wavelength zone or below, and the share of the cross-sectional area of a support sheet material in a horizontal cross section is decreased continuously from the most recessed part toward the most projected part of the fine unevenness.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

14.01.2005

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(11)特許出願公開番号

特開2003-205564

(P2003-205564A)

(43)公開日 平成15年7月22日(2003.7.22)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マコ-ト ⁷ (参考)
B 3 2 B 7/02	1 0 3	B 3 2 B 7/02	1 0 3 2 K 0 0 9
B 4 4 C 1/17		B 4 4 C 1/17	C 3 B 0 0 5
			D 4 F 1 0 0
			G 5 G 4 3 5
G 0 2 B 1/10		G 0 9 F 9/00	3 0 9 A
審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 17 頁) 最終頁に続く			

(21)出願番号 特願2002-5766(P2002-5766)

(22) 出願日 平成14年1月15日(2002.1.15)

(71)出願人 000002897

大日本印刷株式会社

東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号

(72) 尧明者 浜田 聡

東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号

大日本印刷株式会社内

(72) 発明者 鈴木 智之

東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号

大日本印刷株式会社内

(74) 代理人 100111659

井理士 金山 聡

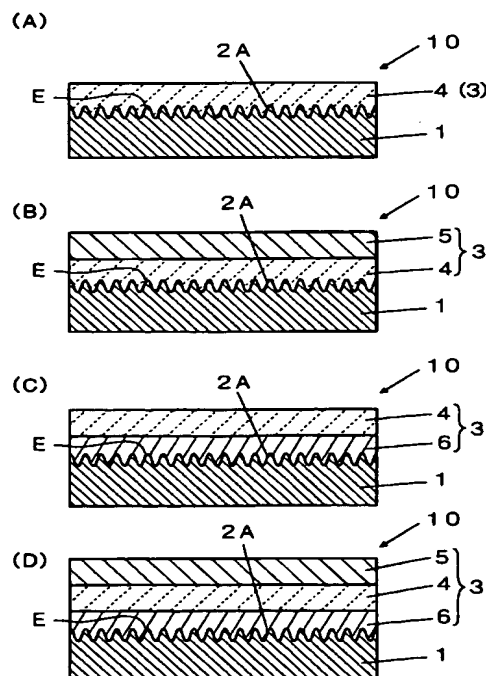
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 反射防止機能付き帯電防止転写箔

(57) 【要約】

【課題】 透明性の帯電防止機能と共に光反射防止機能も同時に付与できる様にする。また、反射防止により表示視認性も向上できる様にする。

【解決手段】 帯電防止転写箔 10 を、離型面 E に特定の微細凹凸 2 A を有する支持体シート 1 上に、転写層 3 として少なくとも透明導電性層 4 を積層した構成とする。転写層 3 には、透明接着剤層 5 や転写後最表面となる透明樹脂層 6 を設ける。透明導電性層は、例えば、樹脂バインダー中に針状酸化スズ粉末等の透明導電性粉末を分散した層とする。微細凹凸 2 A の形状は、微細凹凸の最凹部に於ける周期を P_{MAX} を、可視光の波長帯域の真空中に於ける最小波長 λ_{MIN} 以下、水平断面内での支持体シート材料部分の断面積占有率が、微細凹凸の最凹部から最凸部に行くに従って連続的に漸次減少して行く様な形状とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 支持体シート上の透明な転写層として少なくとも透明導電性層が積層されて成る帯電防止転写箔において、

上記支持体シートの転写層側の離型面には、転写後の転写層表面を凹凸面とする反射防止用の微細凹凸が形成され、該微細凹凸は、可視光の波長帯域の真空中に於ける最小波長を λ_{MIN} 、該微細凹凸の最凹部に於ける周期を P_{MAX} としたときに、

$$P_{\text{MAX}} \leq \lambda_{\text{MIN}}$$

なる関係を有し、

且つ該微細凹凸をその凹凸方向と直交する面で切断したと仮定したときの断面内に於ける支持体シートの材料部分の断面積占有率が、該微細凹凸の最凹部から最凸部に行くに従って連続的に漸次減少して行く様な凹凸である、反射防止機能付き帯電防止転写箔。

【請求項2】 転写層として、透明導電性層上に更に透明接着剤層が積層されて成る請求項1記載の反射防止機能付き帯電防止転写箔。

【請求項3】 転写層として、支持体シートに接する様に透明樹脂層を有する、請求項1又は2に記載の反射防止機能付き帯電防止転写箔。

【請求項4】 透明導電性層が、樹脂バインダー中に透明導電性粉末が分散されて成る、請求項1～3のいずれか1項に記載の反射防止機能付き帯電防止転写箔。

【請求項5】 透明導電性粉末が、針状の酸化スズ粉末である、請求項4記載の反射防止機能付き帯電防止転写箔。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、例えば、テレビのリモートコントローラ等の各種電気機器に於けるLCD等を用いた表示部の窓材等に、帯電防止機能と光反射防止機能とを同時に付与できる転写箔に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、LCD（液晶表示ディスプレイ）に代表される表示パネルの普及には目覚ましいものがある。例えば、パソコン用モニターディスプレイ、大型液晶テレビ等の表示機器等の用途の他、表示パネルを表示部として採用した機器、例えば、ビデオデッキ、CDプレーヤ、MDプレーヤ等の各種オーディオ機器、これらを遠隔操作するリモートコントローラ、或いは、洗濯機、冷蔵庫、エアコン、炊飯器等の家電製品、或いは、携帯型MDプレーヤ、ビデオカメラ、携帯電話等の各種携帯機器、その他電気機器等、あらゆる用途で、表示パネルが使用される様になってきた。

【0003】ところで、これらのなかでも、モニターディスプレイや大型液晶テレビ等の表示機器では、表示パネル自体を直接外面に露出させる構造が多いが、この他の機器、例えば上記したオーディオ機器、リモートコン

トローラ、家電製品、携帯機器等では、塵、外力、水等から保護する為にLCD等の表示パネルの前面に、透明樹脂板等からなる窓材を配置した構造とすることが多い。

【0004】そして、これらの各種電気機器は帯電防止性能が要求される場合が多い。それは、静電気帯電によって、塵の付着や、機器の誤動作を生ずるからである。そこで、従来、カーボンブラックや金属粉末等の導電性粉末を含有する導電性塗料の塗膜を形成したりしてい

る。但し、帯電防止機能を付与する物品が、上記窓材の如き透明性が要求される物品である場合には、カーボンブラック等を用いた不透明な導電性塗料では透明性が損なわれ適さない。そこで、特開昭57-85866号公報等では、この様な透明性が要求される用途に対して、粒径0.2 μm 以下の酸化スズ微粉末を用いた透明導電性塗料が開示している。但し、塗料で塗膜形成するのでは、溶剤乾燥が必要で作業性や生産性が悪い。また、塗料の溶剤で溶ける様な樹脂に適用できない。この様な場合には、特開平2-208024号公報等で開示の如く、透明導電性塗料による塗膜を転写箔の転写層として用意しておき、転写により透明導電性層を形成する方法もある。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、前記した様な窓材では、帯電防止性能とは別の課題として、窓材を表示部に配置した事により、その表裏両面で外光が反射し、表示の視認性が低下するという問題が起こる。また、表示パネルからの光も、その一部は、窓材で反射され表示パネル側に戻される為、表示パネルの光の利用効率が低下し、その分、視認性が低下する。特に、携帯機器では低消費電力化は重要な性能要件であり、視認性低下を補う為に表示パネルへの給電量は増やせないという問題もある。

【0006】この様な光反射の問題に対しては、反射防止膜を更に設ければ良いのだが、従来から一般的である、蒸着、スパッタリング等による反射防止膜は、1回又は多数回のパッチ処理により、屈折率と厚みを制御した薄膜を形成する必要があるので、製品の安定性、良品率等に問題がある上、パッチ式生産となるので、生産性が低く、この為、コストも高くなるという問題があった。一方、表面を光波長以上のスケールで梨地化し、その凹凸面の鏡面乱反射によって光を拡散させて光（の正）反射を低減する防眩技術（特開平9-193332号公報等参照）による光反射防止処理もあるが、この反射防止処理では、光反射率が低下した分を、光の透過率の増大に結びつける事は出来ない。従って、光の利用効率は向上できないという問題がある。例えば、前記表示部の窓材に於ける、表示光の利用効率である。しかも、この様な反射防止膜を、帯電防止用の透明導電性層の他に更に設ければ、工程増となり生産性も悪い。

【0007】すなわち、本発明の課題は、LCD等を用いた各種表示部の窓材等の光関連部品や光学素子等として利用し得る物品に対して、透明性の帯電防止機能と共に光反射防止機能も同時に付与できる様にすることである。しかも、その光反射防止機能は、表示部の窓材等に好適な光学性能として、光反射低減と共に光透過率も向上できる様にすることである。

【0008】

【課題を解決するための手段】そこで、上記課題を解決すべく、本発明では転写箔から転写層を転写する事によって帯電防止機能と光反射防止機能とを同時に付与できる様にした。すなわち、本発明の転写箔は、支持体シート上の透明な転写層として少なくとも透明導電性層が積層されて成る帯電防止転写箔において、上記支持体シートの転写層側の離型面には、転写後の転写層表面を凹凸面とする反射防止用の微細凹凸が形成され、該微細凹凸は、可視光の波長帯域の真空中に於ける最小波長を λ_{MIN} 、該微細凹凸の最凹部に於ける周期を P_{MAX} としたときに、

$$P_{\text{MAX}} \leq \lambda_{\text{MIN}}$$

なる関係を有し、且つ該微細凹凸をその凹凸方向と直交する面で切断したと仮定したときの断面内に於ける支持体シートの材料部分の断面積占有率が、該微細凹凸の最凹部から最凸部に行くに従って連続的に漸次減少して行く様な凹凸である構成の反射防止機能付き帯電防止転写箔とした。

【0009】この様な構成の帯電防止転写箔とすることで、被転写体とする物品表面に転写された転写層によって、該転写層中の透明導電性層によって透明性を損なわずに帯電防止機能を付与できる。しかも、転写された転写層表面には本発明特有の微細凹凸が賦形されるので、物品表面の光反射は該微細凹凸によって防止される。従って、転写の1工程にて、帯電防止機能と光反射防止機能との両機能を同時に物品に付与できる。なお、微細凹凸によって光反射が防止されるのは、簡単に言えば、物質表面に、反射防止すべき光の波長以下のサイズの微細凹凸を設けると、該表面と空気間の屈折率変化を、実質的に穏やかで連続的なものにできるので、急激で不連続な屈折率変化の場合に生じる現象である光反射を防げるからである。

【0010】しかも、本微細凹凸による反射防止は、凹凸でも波長以上のサイズの凹凸である梨地面等の様な鏡面乱反射によって光反射を低減する防眩性のものでは無く、物品表面と空気との界面の急激な屈折率変化を緩和する事によって実現している為に、光反射率が低減した分、光透過率が向上する。従って、例えば、ディスプレイ等の表示部の窓材等に適用した時には、表示の視認性を向上させると共に、表示光の光の利用効率も上げられる反射防止機能付き帯電防止転写箔となる。

【0011】また、本発明の反射防止機能付き帯電防止

転写箔は、上記構成に於いて、転写層として、透明導電性層上に更に透明接着剤層が積層されて成る構成とした。

【0012】この様な構成とする事で、転写層としての透明導電性層の材料が、被転写体となる物品に接着させ難い場合でも、透明接着剤層によって容易に接着させて転写できる。また、被転写体側に接着剤を施したり、或いは、転写層の透明導電性層の一成分として接着性の熱可塑性樹脂を用いたりしなくても、転写層を被転写体表面に自由に転写移行させる事ができ、転写層の材料選択の自由度、物品の適用範囲の拡大が図れる。

【0013】また、本発明の反射防止機能付き帯電防止転写箔は、上記いずれかの構成に於いて更に、転写層として、支持体シートに接する様に透明樹脂層を有する構成とした。

【0014】この様な構成とすることで、透明樹脂層は、支持体シートと転写層との離型性向上の為に剥離層、或いは、転写後の転写層表面（微細凹凸表面となる）の微細凹凸層、或いは、転写後の転写層表面の表面強度向上の為にハードコート層、或いはこれら2種以上を兼用する層等として用いることが可能であり、透明導電性層一層のみで、これら性能を出さなくても済み、転写性、表面強度等の各種物性が容易にバランス良く得られるようになる。

【0015】また、本発明の反射防止機能付き帯電防止転写箔は、上記いずれかの構成に於いて更に、透明導電性層が、樹脂バインダー中に透明導電性粉末が分散されて成る構成とした。

【0016】この様な構成とすることで、透明導電性層を蒸着やスパッタリング等の物理的成形手段によらずに塗工により塗膜として連続的に容易に形成でき、生産性にも優れる。

【0017】また、本発明の反射防止機能付き帯電防止転写箔は、上記構成に於いて更に、透明導電性粉末が、針状の酸化スズ粉末である構成とした。この様な構成とすることで、導電性粉末の形状が球状の場合に比べて、少量の添加でより大きな導電性が得られ且つ透明性も良くできる。

【0018】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を説明する。

【0019】〔概要〕先ず、図1に本発明の反射防止機能付き帯電防止転写箔（以下これを、単に「帯電防止転写箔」とも呼称する）の形態例のうちの幾つかを例示する。図1（A）に例示する本発明の帯電防止転写箔10は、支持体シート1の離型面Eに、これら詳述する本発明特有の微細凹凸2Aが形成され、該離型面上に転写層3として透明導電性層4が積層された構成の転写箔である。この微細凹凸2Aによって、透明性を備えた帯電防止機能と共に光反射防止機能も転写で物品表面に付与

できることになる。一方、透明導電性層 4 は、具体的には、例えば、透明導電性粉末として針状の酸化スズ粉末等を、樹脂バインダー中に分散した塗料による塗膜として形成される。但し、透明導電性層 4 は、この他、スパッタリング法等で形成される、酸化スズやITO等の金属薄膜でも良いが生産性は上記樹脂バインダー使用の方が良い。なお、光反射防止用の上記微細凹凸 2 A は、光波長以上の大きさの凹凸による梨地面等を利用して光を鏡面乱散乱させる防眩処理による従来公知の反射防止処理とは異なり、可視光線の波長以下の大きさの本発明特有の形状の凹凸である。

【0020】透明な転写層 3 は、少なくとも透明導電性層 4 から構成されるが、更に例えば図 1 (B) ~ 図 1 (D) に例示の形態例の如く、他層を含む構成としても良い。図 1 (B) に例示の帯電防止転写箔 10 は、図 1 (A) の構成に対して、転写層 3 として更に、透明導電性層 4 上に透明接着剤層 5 を積層した構成であり、被転写体との接着性を出し易い点で、好ましい形態である。また、図 1 (C) に例示の帯電防止転写箔 10 は、図 1 (A) の構成に対して、転写層 3 として更に、透明導電性層 4 の下側、つまり支持体シート 1 側で該支持体シート 1 と接する様に、透明樹脂層 6 を積層した構成であり、転写時の離型性、転写後の転写層表面強度向上等を出し易い点で、好ましい形態である。また、図 1 (D) に例示の帯電防止転写箔 10 は、上記図 1 (C) の構成に対して、転写層 3 として更に、透明導電性層 4 上に透明接着剤層 5 を積層し、転写層 3 が支持体シート 1 側から、透明樹脂層 6、透明導電性層 4 及び透明接着剤層 5 の 3 層を有するものとした構成であり、透明接着剤層 5 及び透明樹脂層 6 による上述した各効果が得られる点で、好ましい形態である。

【0021】なお、本発明の説明では、微細凹凸について、支持体シート上のものと転写層上のものを含めて言及する場合は別として、支持体シート上の上記微細凹凸 2 A、該微細凹凸 2 A とは逆凹凸形状となる転写層上のもの、すなわち、転写後に転写層表面に露出し顕在化する凹凸形状は微細凹凸 2 として、符号の違いで区別して使用する。

【0022】そして、各種物品（被転写体）の帯電防止加工として、この様な本発明の帯電防止転写箔 10 から、その透明な転写層 3 を物品を構成する基材に転写することで、図 10 に例示の如く、基材 7 上の転写後の転写層 3 表面に、上記微細凹凸 2 A とは逆凹凸関係の微細凹凸 2 が形成（賦形）された、帯電及び帯電防止物品 20 が得られる。なお、この図 10 に例示の場合、透明な転写層 3 は、基材 7 側から順に、透明接着剤層 5、透明導電性層 4、透明樹脂層 6 の 3 層を有する構成である。また、帯電防止転写箔から、その転写層を基材表面に転写するには、ローラ転写法、ホットスタンプ法、射出成形同時転写法等の従来公知の各種転写法を適宜採用す

ば良い。

【0023】以下、本発明の帯電防止転写箔について、微細凹凸、支持体シート、転写層の順に詳述する。

【0024】〔微細凹凸〕先ず、帯電防止転写箔 10 の支持体シート 1 が有する微細凹凸 2 A から、その逆凹凸形状として、基材 7 上に転写された転写層 3 の表面が有する微細凹凸 2 が、反射防止効果を有するのは、次の様な理由による。すなわち、該微細凹凸 2 によって、物品表面と、外界（空気）との間の急激で不連続な屈折率変化を、連続的に漸次変化する屈折率変化に変えることが可能となるからである。それは、光の反射は、物質界面の不連続な急激な屈折率変化によって生じる現象であるから、物品表面に於ける屈折率変化を、空間的に連続的に変化する様にすることによって、該物品表面に於ける光反射が減るのである。

【0025】そして、支持体シートが有する微細凹凸 2 A から、転写後の転写層 3 表面に与えられる微細凹凸 2 が、反射防止効果を有する理由は、次の様に説明できる。

【0026】図 2 ~ 図 4 は、物品表面に賦形された微細凹凸 2 によって得られる屈折率分布を、該物品の表面を構成する事になる転写後の転写層 3 の部分のみに注目して、概念的に説明する概念図である。先ず、図 2 は、微細凹凸 2 が表面に付与された転写層 3 が、 $Z \leq 0$ の部分の空間を占め、該転写層の表面、すなわち $Z = 0$ に於ける XY 平面上に、Z 軸方向を凹凸方向とする多数の微細凹凸 2 が配置された状態を示す。

【0027】そして、本発明が支持体シート 1 上の微細凹凸 2 A を、その最凹部に於ける周期を P_{MAX} としたときに、この P_{MAX} が、可視光の波長帯域の真空中に於ける最小波長を λ_{MIN} 以下としてあるのは、該微細凹凸 2 A から、転写後の転写層表面に付与される微細凹凸 2 は、逆凹凸形状となるので、該微細凹凸 2 について、図 2 の如く、その最凸部 2 t に於ける周期を P_{MAX} としたときに、この P_{MAX} が、可視光の波長帯域の真空中に於ける最小波長を λ_{MIN} 以下となる様にする為である。微細凹凸 2 A をこの様な形状としてある為、それと逆凹凸形状となる微細凹凸 2 を有する面への到達光に対しては、媒質（転写層、及び空気）の屈折率に空間的な分布があっても、それは注目する波長以下の大きさの分布である為に、その分布がそのまま直接に光に作用せず、それが平均化されたものとして作用する。従って、平均化された後の屈折率（有効屈折率）が光が進行するに従って連続的に変化する様な分布にしておけば、光の反射を防げるのである。

【0028】なお、本発明に於いて、（微細凹凸 2 A に於ける）最凹部（すなわち、図 2 で示す微細凹凸 2 での最凸部 2 t に該当。）に於ける周期 P_{MAX} とは、隣接する微細凹凸 2 A の最凹部間の距離のうち最大の距離であって、個々の微細凹凸 2 A が規則的に配置され周期性を

有する（隣接する微細凹凸2A同士間の距離が同一）構成でも良いが、周期性が無い（隣接する微細凹凸2A同士間の距離が不揃い）構成でも良い。

【0029】そして、図2では、直交座標系として、転写後の転写層3の表面の包絡面に立てた法線方向にZ軸を、また、それと直交する平面内にX軸、Y軸をとる。そして、今、光が図面上方から転写層に入光して、該転写層内部を進み、該転写層の表面近傍をZ軸の負方向に向かって進行しつつあり、丁度、Z軸座標がzのところ

に存在するとする。
【0030】すると、ここのZ=zに居る光にとっては、媒体の屈折率は転写層3表面が特定の微細凹凸2をなす為、厳密には、Z=zに於いてZ軸と直交するXY平面（横断面：水平断面）内に於いて、分布f(x, y, z)を持つ様に見える。すなわち、XY平面内に於いて、転写層3の断面部分は屈折率nb（通常1.5程度）、其の他の部分、具体的には空気aの部分は屈折率na(=1.0程度)となる（図3参照）。ところが実際には、光にとっては、その波長（反射防止の対象とする光の波長が分布を有する場合は、その波長帯域の最小波長λMINを考えれば良い。）よりも小さな空間的スケールの屈折率分布は、平均化されたものとして作用する結果、平均化された結果の有効屈折率は、前記XY平面内に於いて、屈折率分布f(x, y, z)をXY平面内に於いて積分したもの、

$$n_{ef}(z) = \iint f(x, y, z) dx dy \quad \text{〔式(1)〕}$$

【0032】となる。その結果、有効屈折率(n_{ef})の分布はzのみの関数n_{ef}(z)となる（図4参照）。

【0033】よって、もしも、微細凹凸2に於ける転写層の凸部の断面積が、凹部に向かって連続的に増大する様な形状であれば（XY平面内に於ける）転写層部分と空気部分との面積比がZ軸方向に向かって連続的に変化する為、有効屈折率n_{ef}(z)はzに付いての連続関数になる。

$$R = \frac{(n_i - n_o)^2}{(n_i + n_o)^2}$$

【0036】従って、（有効）屈折率のZ方向への変化が連続関数であるということは、Z方向（光の進行方向）に微小距離Δz隔てた2点、Z=zに於ける屈折率n_{ef}(z)をn₀、Z=z+Δzに於ける屈折率n_{ef}(z+Δz)をn₁、としたときに、

【0037】Δz→0 ならば、n₁→n₀

【0038】となり（連続関数の定義より）、よって、〔式2〕より、

【0039】R→0

【0040】となる。

【0041】なお、ここで、より厳密に言うと、物体中の光の波長は、真空中の波長をλ、物体の屈折率をnとしたときに、λ/nとなり、λよりは一般に或る程度小となる。但し、物体が空気の場合の屈折率はn≒1の為、λ/n≒λと考えて良い。但し、透明導電性層や透明樹脂層等の転写層の最表面層に使われる材料が樹脂の場合、その屈折率は、通常1.5前後の屈折率である為、屈折率nbの転写層中の波長(λ/nb)は、0.7λ程度となる。この点を考慮すると、微細凹凸2の部分に於いて、空気の側の部分（微細凹凸2の凹部）について見れば、

【0042】P_{MAX}≤λ_{MIN}

【0031】
【数1】
※【0034】一方、屈折率n₀の媒質から、屈折率n₁の媒質に光が入射する場合を考える。今、簡単の為に、入射角θ=0°（垂直入射）を考える。但し、入射角は入射面の法線に対する角度とする。この場合、媒質界面での反射率Rは、偏光、及び入射角には依存せず、下記の〔式2〕となる。
【0035】
【数2】

$$\text{〔式(2)〕}$$

【0043】の条件を満たすとき、屈折率平均化による反射率低減効果が期待出来る。但し、

【0044】λ_{MIN}/nb≤P_{MAX}≤λ_{MIN}

【0045】である場合は、転写層の部分（微細凹凸2の凸部）の寄与について見れば、屈折率平均化による反射率低減効果は、少なくとも完全には期待出来ないことになる。しかし、それでも、空気部分に於ける寄与の為、全体としては反射防止効果を有する。そして、

【0046】P_{MAX}≤λ_{MIN}/nb

【0047】の条件までも満たす場合は、空気部分、転写層部分とも、周期P_{MAX}が、最短波長よりも小さいと言う条件が完全に満たされる為、屈折率平均化による反射防止効果は、より完全となる。具体的には、λ_{MIN}を可視光波長帯域の下限380nm、nbを仮に1.5とすれば、λ_{MIN}/nbは250nm、つまりP_{MAX}は250nm以下とすれば良い。

【0048】次に、転写後の転写層3の表面形状である微細凹凸2の形状は、微細凹凸2をその凹凸方向と直交する面（XY平面）で切断したと仮定したときの断面（水平断面）内に於ける転写層の材料部分の断面積占有率が、該微細凹凸2の最凸部（頂上）から最凹部（谷底）に行くに従って連続的に漸次増加して行く形状とす

る。この為には、微細凹凸の山は少なくともその一部の側面が斜めの斜面を有するものとすれば良いが、下記する図5(C)の様に斜面と共に垂直側面がある形状の微細凹凸でも良い。特に、好ましくは、最凸部に於いて完全に0に収束し、且つ最凹部に於いて完全に1に収束する形状とする。具体的には例えば、図5(B)、図5

(C)の如き形状が挙げられる。但し、図5(D)、或いは図5(E)の如く、最凸部に於いては、ほぼ0に漸近した形状、或いは、最凹部に於いてほぼ1に漸近する様な形状であれば、或る程度の効果は得られる。微細凹凸の形状は、この様な条件を満たせば、どんな形状でも良い。従って、微細凹凸2の斜面は、直線や曲線の他、折れ線、或いは、これらの組合わせ等でも良い。

【0049】例えば、個々の微細凹凸2の垂直断面形状は、図5(A)の如き正弦波等の曲線のみによる波状の形状[図2も参照]、図5(B)及び図5(C)の如き三角形等の直線のみによる形状、或いは、図5(D)の如き三角形の最凸部が平坦面を成す形状である台形の形状、図5(E)の如き隣接する三角形間の最凹部が平坦面を成す形状等である。但し、図5(D)や図5(E)の如く、最凸部或いは最凹部に平坦面を有する形状では、最凸部或いは最凹部の平坦面の部分で、その平坦面の占める面積割合が大きい程、有効屈折率の変化がより大きく不連続となる。その点で性能的には劣るものとなる。しかし、この場合でも、微細凹凸2の最凸部から最凹部に行くに従って有効屈折率を連続的に変化させることは出来る。従って、反射防止性能の点では、最凸部或いは最凹部の平坦面の面積割合は少ない程好ましい。なお、もちろんだが、これら微細凹凸2の形状を転写された転写層表面に付与するには、その形状の逆凹凸形状とした微細凹凸2Aを、支持体シートの離型面の凹凸形状とすれば良い。

【0050】また、有効屈折率 $n_{\text{eff}}(z)$ を空気中から転写層中に向かうZ方向の関数として、 n_a から n_b に連続的に変化する様にする為には、微細凹凸の最凸部に於いて、転写層の断面積占有率が0に収束する図5(B)或いは図5(C)の如き形状(すなわち、尖った形状)で且つ最凹部に於いて該断面積占有率が連続的に1に収束する形状が最も好ましい。

【0051】次に、賦形で形成すべき微細凹凸2について、個々の微細凹凸2の水平断面形状は、円形(例えば図2)、楕円形、三角形、四角形、長方形、六角形、其の他多角形等任意である。なお、水平断面形状は、微細凹凸2の最凸部から最凹部の全てにわたって同じである必要は無い。従って、微細凹凸2の立体形状は、例えば、水平断面形状が円形で垂直断面形状が正三角形の場合の微細凹凸2の立体形状は円錐に、水平断面形状が円形で垂直断面形状が三角形の場合の微細凹凸2の立体形状は斜円錐に、水平断面形状が三角形で垂直断面形状が正三角形の場合の微細凹凸2の立体形状は三角錐に、水

平断面形状が四角形で垂直断面形状が三角形の場合の微細凹凸2の立体形状は四角錐になる。

【0052】また、微細凹凸2の、水平面内に於ける配置は、図2で例示した如く二次元的配置の他に、図6(A)の斜視図で例示の直線溝状の微細凹凸2の如く、一次元的配置でも良く、どちらも効果は得られる。但し、一次元的配置の場合は、光の波の振幅方向との関係で、反射防止効果が得られる方向と得られない方向とが出る、異方性が発生する。従って、図2の斜視図や図6(B)及び(C)の平面図で例示の様な二次元的配置の方が、方向性が全く無い点で好ましい。

【0053】なお、個々の微細凹凸2の立体形状は全て同一でも良いが、全て同一で無くても良い。また、個々の微細凹凸2を二次元配置する場合に、周期は、個々の微細凹凸2に於いて全て同一でも良いが、全て同一で無くても良い。

【0054】また、微細凹凸2の高さHは、希望する反射率の低減効果と転写層表面に入射する可視光帯域の最大波長に応じて決定する。例えば、特開昭50-70040号公報(特にその第3図)記載の反射率、微細凹凸の高さ、及び光波長との関係を基に設計する場合、例えば、可視光帯域での反射率を、2%(未処理硝子の半分)以下に低減させることを目標とするならば、その最小高さ H_{MIN} が $0.2\lambda_{\text{MAX}}$ 以上、すなわち、

【0055】 $H_{\text{MIN}} \geq 0.2\lambda_{\text{MAX}}$

【0056】また、可視光帯域での反射率を0.5%以下にまで低減させることを目標とするならば、

【0057】 $H_{\text{MIN}} \geq 0.4\lambda_{\text{MAX}}$

【0058】とするのが好ましい。なお、ここで、 λ_{MAX} は、可視光波長帯域の真空中に於ける最大波長である。微細凹凸2の高さHは、ゼロから高くなるに従って反射率が低下して行くが、上記不等号条件を満足させる高さまで達すると、有為な効果が得られる様になる。具体的には、例えば、発光スペクトルの最大波長が、 $\lambda_{\text{MAX}} = 640\text{nm}$ の蛍光灯を用いたとすれば、 $H_{\text{MIN}} \geq 0.2\lambda_{\text{MAX}} = 128\text{nm}$ となる。すなわち、 H_{MIN} は 128nm 以上とすれば良い。また、スペクトルの最大波長が $\lambda_{\text{MAX}} = 780\text{nm}$ の太陽光線を考えるならば、 $H_{\text{MIN}} \geq 0.2\lambda_{\text{MAX}} = 156\text{nm}$ 、すなわち、 H_{MIN} は 156nm 以上とすれば良い。また、最小高さ H_{MIN} と周期 P_{MAX} との関係では、最小高さ H_{MIN} /周期 P_{MAX} の比を、 $1/2 \sim 4/1$ 程度とする。

【0059】ここで、転写後の形状である微細凹凸2で、その具体的な形状及び大きさを例示すれば、形状は垂直断面が正弦波状で水平断面が円形の円錐状の形状のものを多数、二次元的に規則的配置した集合体であり、周期 P_{MAX} が $50 \sim 250\text{nm}$ 、最小高さ H_{MIN} を前記周期 P_{MAX} の1.5倍としたもの等がある。

【0060】ところで、以上の如き本発明特有の微細凹凸は、特開昭50-70040号公報に開示された、繰

返周期が光の波長以下の極めて微細な微細凹凸を表面に設けることによって表面反射率を減少させる技術、応用したものである。同号公報に開示された技術をここで説明すれば、表面反射を減らすべきレンズ等の光学部品に対して、その表面にフォトリソ等を用いて、露光し、現像する等して、レジストパターンを作製し、該パターンによりガラス基材を腐蝕することで、光学部品の表面に一品毎に直接、微細凹凸を造形する方法である。但し、この方法では、作業能率が悪く、工業製品に必要な生産性（量産性）は得られない。そこで、本発明に於いては、帯電防止転写箔の支持体シートの離型面に賦形型として微細凹凸2Aを後述する如き適宜な複製操作により設けておき、この転写箔から転写により、物品表面上に帯電防止加工と同時に微細凹凸2を賦形することで、工業的量産性を実現したものである。

【0061】〔支持体シートとその微細凹凸2Aの形成法〕支持体シート1の離型面に上述微細凹凸2Aを持たせる方法は、特に限定は無い。但し、工業的生産性、コストを考慮すると、下記の如き原型から複製した複製型を用いて支持体シートに微細凹凸2Aを形成すると良い。すなわち、最初に一旦、原型（これを原版、或いはマザー版とも呼ぶ）を作製した後、この原型から複製型を作製する型取・反転による複製操作を、1回又は2回以上の多数回行い、その結果、得られた複製型（これを本版、或いはマスター版とも呼ぶ）を、賦形型として使用して、支持体シート上に微細凹凸2Aを形成するのである。この様な賦形型を用いることで、支持体シートを製造する点に於いても、工業的生産性、コスト等に優れた方法となる。例えば、賦形型が傷付いたとしても、賦形型は容易に再作製できるからである。

【0062】賦形型の元となる原型としては、必要な微細凹凸が形成されているのであれば、その作製方法には基本的には特に限定は無く、生産性、コスト等を考慮して適宜なものを使用すれば良い。原型の作製は、最終目的とする微細凹凸2を賦形する為の凹凸形状を最初に造形する工程であり、半導体分野等に於ける微細加工技術、すなわち、光（含む電子ビーム）をパターン形成に利用する所謂露光法を利用できる。但し、半導体の場合は、凹凸形状はその側面が通常垂直面で良く、本発明の如く斜面にする必要は特に無いため、本発明では、斜面が形成できる様にして微細加工する。

【0063】露光法に該当する微細加工技術としては、例えば、電子線描画法を利用できる。この方法では、先ず、ガラス基板の上にレジスト層を形成した後、電子線描画法により該レジスト層を露光し現像してパターンニングしてレジストパターン層とする。この後、腐蝕マスクに該レジストパターン層を利用してガラス基板をドライエッチング法等により腐蝕することで、ガラス基板に微細凹凸形状が形成される。この際、エッチング時にサイドエッチングさせて、斜面を形成する。また、ガラス基

板腐蝕時の腐蝕マスクとしてはレジストパターン層自体を直接用いても良いが、斜面を有する深い凹凸形状を形成するには、好ましくは、ガラス基板上にクロム等による金属層を設けた後、レジスト膜を形成してレジストパターン層を得、前記金属層をこのレジストパターン層を利用して金属パターン層としたものを、腐蝕マスクとして用いるのが良い。

【0064】また、レジスト膜へのパターン形成に際しては、電子線描画法の他の露光法として、レーザ描画法も利用できる。レーザ描画法では、ホログラム、回折格子等の作製等に利用されているレーザ干渉法が利用できる。回折格子の場合は、一次元的配置であるが、角度を変えて多重露光すれば、二次元配置も可能となる。但し、レーザ干渉法では、得られる微細凹凸は、通常規則的配置となるが、電子線描画法では、予め所定の描画パターン情報を記憶装置にデジタルデータとして記憶しておき、該描画パターン情報により、走査する電子線のON、OFF、乃至は強弱を変調する。その為、規則配置の他にも、不規則配置も可能である。また、レーザ描画法及び電子線描画法には各々長所、短所が有る為、設計諸元、目的、生産性等を考慮の上、適宜な手法及び条件を選択する。

【0065】次に、上記原型から賦形型として使用する複製型を作製する方法としては、公知の方法、例えば、原型にニッケル等の金属めっきを行って、めっき層を剥がせば金属製の複製型を作製できる（電鍍法）。或いは、この複製型にもう一度めっきして、再度複製した型を賦形型とするなど、2以上の多数回の複製操作を経て賦形型を作製しても良い。この際、賦形型は、原型から直接或いは多段複製工程を経て得られたプレート状のニッケル電鍍版を、中空円筒状の鉄等による金属シリンダー表面に貼り込んだ円筒状の版を賦形型とする事によって、連続帯状の支持体シートも容易に製造出来る様になる。

【0066】そして、以上の様にして得られた賦形型を用いて、支持体シートの離型面とする側の表面に微細凹凸2Aを持たせることができる。この様な支持体シートの作製方法は特に限定は無いが、次に詳述する、円筒状の賦形型上（成形版胴）で樹脂硬化する方法（以降、「成形版胴法」と呼称する）等が量産性、形状再現性等の点で好適である他、その他の公知の複製方法、例えば、2P法（Photo-polymerization法）、熱エンボス法等でも作製できる。なお、成形版胴法は、賦形型に特に円筒状の型を用いる形式の2P法と言える方法である。また、2P法では、必要に応じ適宜、フォトリソに揮発溶剤を添加した組成物を使用しても良い。また、熱エンボス法の場合は、転写時は高温に加熱されない帯電防止転写箔の利用方法とするか、加熱されたとしてもそれに耐え得る耐熱性を備えた樹脂を支持体シートに使うと良い。

【0067】成形版胴法では、図7に示す如く、素材シート11に微細凹凸2Aを形成して支持体シート1を作製する。この為に、フォトリソマーとして液状の電離放射線硬化性樹脂（の未硬化物）を、成形版胴（ロール凹版、賦形版とも呼称される）50の少なくとも凹部に充填させると共に該樹脂に素材シートを接触させ、該樹脂が素材シートと成形版胴との間に保持されている状態で電離放射線を照射して該樹脂を硬化させて微細凹凸とする事で、素材シート11に微細凹凸2Aを賦形する。この結果、微細凹凸2Aが素材シート11の表面に形成された支持体シート1が作製される。但し、図7に於いては、図示の便宜上、微細凹凸2Aの寸法を実際よりも大幅に拡大して図示してある。なお、この様な成形版胴法による凹凸形成方法は、特開昭57-87318号公報、特公昭57-22755号公報、特公昭63-50066号公報、特開平7-32476号公報等に開示されるものであって、成形版胴の凹凸形状を忠実に電離放射線硬化性樹脂の硬化物（微細凹凸）として素材シートに賦形する方法である。この方法は基本的には、以下の工程からなる（図7参照）。

【0068】（1）表面に目的とする微細凹凸2Aの凹凸形状と同形状且つ逆凹凸の凹凸形状（微細凹凸2と同形状）40を形成した円筒形状の成形版胴50を用意し、これを軸芯60の回りに回転させる。

（2）連続帯状の素材シート11を、該成形版胴50の周速度と同速度で供給する。

（3）該素材シート11と該成形版胴50とを、その間に電離放射線硬化性樹脂の未硬化液状組成物70を介して重ね合わせて密着させ、該液状組成物が該成形版胴の少なくとも凹部を完全に充填する様にする。

（4）その状態のまま電離放射線照射装置80から電離放射線81を照射して、該液状組成物を架橋、硬化させる。

（5）而る後に、素材シート11を、それに接着し且つ成形版胴上の凹凸形状40が賦形された電離放射線硬化性樹脂の硬化物からなる微細凹凸2Aと共に、成形版胴から剥離除去する。この結果、微細凹凸2Aが素材シート11に接着した構成で支持体シート1が得られる。

【0069】以上の方法に於いて、成形版胴50としては、公知の凹版、グラビア版、エンボス版と基本的には、同様の材料、同様の構造、同様の製法によるものを用いれば良い。成形版胴の材料としては、通常は鉄、銅等の金属が用いられる。但し、成形版胴内部から紫外線或いは可視光線を照射する場合には、硝子、石英等の透明な材料を用いる。成形版胴の軸芯の回りの回転駆動は、通常の輪転式グラビア印刷機、輪転式エンボス機等と同様な機構、方法を用いれば良い。素材シートの成形版胴への密着の為に、ゴム、金属等の圧着ローラ90で圧着する。又素材シートの成形版胴からの剥離にもゴム、金属等の剥離ローラ100で押さえて剥離する。素

材シートは連続帯状のものを用いる。此の様な素材シートは巻出ロール（供給ロール）から巻き出して、微細凹凸2Aの形成後は巻取りロール（排紙ロール）で巻き取る。

【0070】素材シートと成形版胴とを、その間に電離放射線硬化性樹脂の未硬化液状組成物を介して重ね合わせて密着させる態様としては、次の（1）～（3）がある。

（1）先ず素材シート上に液状組成物を塗布し、次いで該塗布面が成形版胴表面に向くようにして、該素材シートを該成形版胴に重ね合わせる。

（2）図7の如く先ず成形版胴50上に液状組成物70をTダイ等の塗液供給装置200を用いて塗布し、次いで該成形版胴上の塗布面に素材シート11を重ね合わせる。

（3）先ず成形版胴上と素材シート上との各々に液状組成物を塗布し、次いで該素材シートと該成形版胴とを各々の塗布面が対向する様にして重ね合わせる。

【0071】成形版胴と素材シート間にある未硬化液状組成物への電離放射線の照射の態様としては、次の

（A）と（B）がある。

（A）図7の如く電離放射線に対して透明な素材シートを選び（例えば紫外線に対してポリエチレンテレフタレートフィルムを選択）、素材シート側から照射する。

（B）電離放射線に対して透明な成形版胴を選び（例えば、紫外線に対して石英の成形版胴を選択）、成形版胴の内部から照射する。

【0072】素材シート11の材料は、電離放射線の照射が上記（A）の態様が可能である樹脂シートが代表的である。すなわち、素材シートの材料としては、（イ）ポリエチレンテレフタレート（PET）、ポリブチレンテレフタレート（PBT）、ポリエチレンナフタレート（PEN）等の熱可塑性樹脂ポリエステル樹脂、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリメチルペンテン、オレフィン系熱可塑性樹脂エラストマー等のポリオレフィン樹脂、ポリ塩化ビニル、ポリカーボネート、ポリスチレン、ABS樹脂、アクリル樹脂、ポリエーテルスルホン（PES）、ポリエーテルエーテルケトン（PEEK）等の樹脂シート、（ロ）薄葉紙、上質紙、コート紙等の紙、（ハ）アルミニウム、鉄、銅等の金属箔、等がある。なお、上記（ロ）及び（ハ）は、透明な成形版胴内からの紫外線照射、又は電子線等の高透過性放射線の場合のみ可能である。また、素材シートの厚さは通常20～200 μ m程度のものを用いる。また、素材シートとしては、帯電防止転写箔の転写時は、ローラ転写法、ホットスタンプ法、射出成形同時転写法等と、通常は熱が加わることが多いので、この様な場合を想定すると、伸縮したり凹凸形状が変形しない様に耐熱性を有するものが好ましい。耐熱性に優れたものとしては、上記に列記の材料のうち、例えば、樹脂材料としてはPET、PE

N、PES、PEEK等があり、また、金属等も優れているが、素材シート側から電離放射線照射が可能である等、樹脂の方が使い易い点で好ましい。

【0073】電離放射線硬化性樹脂としては、分子中に(メタ)アクリロイル基、(メタ)アクリロイルオキシ基等の重合性不飽和結合、又は、エポキシ基等のカチオン重合性官能基を有するプレポリマー、モノマー、又はポリマーを、1種のみ又は2種以上適宜混合した組成物を用いる。或いは、ポリエーテルとポリチオールとの組み合わせによるポリエーテル/チオール系のプレポリマーからなる組成物も用いることができる。組成物は、未硬化時に液状のものを用いる。

【0074】前記分子中に重合性不飽和結合を有するプレポリマーの例としては、不飽和ジカルボン酸と多価アルコールの縮合物等の不飽和ポリエステル類、ポリエステル(メタ)アクリレート、ウレタン(メタ)アクリレート、エポキシ(メタ)アクリレート、メラミン(メタ)アクリレート、シリコーン(メタ)アクリレート等の(メタ)アクリレート類がある〔尚、本明細書では(メタ)アクリレートとは、アクリレート又はメタクリレートの意味で用いる。以下同様〕。前記分子中に重合性不飽和結合を有するモノマーの例としては、スチレン、 α -メチルスチレン等のスチレン系モノマー、(メタ)アクリル酸メチル、(メタ)アクリル酸-2-エチルヘキシル、(メタ)アクリル酸メトキシエチル、(メタ)アクリル酸ブトキシエチル等の単官能(メタ)アクリル酸エステル類、エチレングリコールジ(メタ)アクリレート、プロピレングリコールジ(メタ)アクリレート、1,6-ヘキサジオールジ(メタ)アクリレート、ジエチレングリコールジ(メタ)アクリレート、トリエチレングリコールジ(メタ)アクリレート、トリメチロールプロパントリ(メタ)アクリレート、ペンタエリスリトールテトラ(メタ)アクリレート、ジペンタエリスリトールヘキサ(メタ)アクリレート等の多官能(メタ)アクリル酸エステル類、(メタ)アクリル酸-2-(N,N-ジエチルアミノ)エチル、(メタ)アクリル酸-2-(N,N-ジメチルアミノ)エチル、(メタ)アクリル酸-2-(N,N-ジベンジルアミノ)エチル等の不飽和酸の置換アミノアルコールエステル類、(メタ)アクリルアミド等の不飽和カルボン酸アミド等がある。

【0075】また、分子中にカチオン重合性官能基を有するプレポリマーとしては、ビスフェノール型エポキシ樹脂、ノボラック型エポキシ樹脂、脂肪族型エポキシ樹脂等、脂肪環型エポキシ樹脂等のエポキシ樹脂、脂肪族系ビニルエーテル、芳香族系ビニルエーテル、ウレタン系ビニルエーテル、エステル系ビニルエーテル等のビニルエーテル系樹脂、環状エーテル系樹脂、スピロ系化合物等のプレポリマー等がある。

【0076】また、ポリエーテル/チオール系のプレポリマ

ーとしては、分子中に2個以上のメルカプト基を有するポリチオール化合物、例えば、トリメチロールプロパントリチオグリコレート、トリメチロールプロパントリチオプロピレート、ペンタエリスリトールテトラチオグリコール等がある。一方、ポリエーテルとしては、ジオールとジイソシアネートによるポリウレタンの両端にアリルアルコールを付加したもの等がある。

【0077】電離放射線硬化性樹脂としては、以上の化合物を必要に応じ1種もしくは2種以上混合して用いるが、樹脂組成物に通常の塗工適性を付与するために、前記プレポリマー又はオリゴマーを5質量%以上、前記モノマー及び/又はポリチオールを95質量%以下とすることが好ましい。また、硬化物の可撓性、表面硬度、離型性等の物性を調節する為に前記電離放射線硬化性樹脂に対して、以下の様な電離放射線非硬化性樹脂を1~70質量%程度混合して用いることができる。電離放射線非硬化性樹脂としてはウレタン系樹脂、セルロース系樹脂、ポリエステル系樹脂、アクリル系樹脂、ブチラール樹脂、ポリ塩化ビニル、ポリ酢酸ビニル等の熱可塑性樹脂を用いることができる。

【0078】また、離型性を向上させる為には、電離放射線非硬化性樹脂としてシリコーン樹脂、ポリオレフィン樹脂等の樹脂の他に、ワックス等を用いても良い。これらは1種又は2種以上を用いて離型性を調整する。

【0079】なお、紫外線で硬化させる場合には前記電離放射線硬化性樹脂に光重合開始剤を添加する。分子中にラジカル重合性不飽和結合を有する化合物に対しては、アセトフェノン類、ベンゾフェノン類、ミヒラーベンゾイルベンゾエート、 α -アミロキシムエステル、テトラメチルメウラムモノサルファイド、チオキサントン類等がある。分子中にカチオン重合性官能基を有する化合物に対しては、芳香族ジアゾニウム塩、芳香族スルホニウム塩、芳香族ヨードニウム塩、メタロセン化合物、ベンゾインスルホン酸エステル、ジアリルヨードシル塩等がある。又、必要に応じて更に、光増感剤としてn-ブチルアミン、トリエチルアミン、トリーn-ブチルホスフィン等を混合して用いることもできる。

【0080】以上の電離放射線硬化性樹脂の未硬化液状組成物を成形版胴、或いは素材シートに塗工するには公知の各種方法、例えば、ロールコート、カーテンフローコート、Tダイコート(図7)等の方法を用いる。特に成形版胴への塗工の場合はインキパン中の液状組成物に、回転する成形版胴を浸漬させる(所謂ドブ浸け)も可能である。

【0081】尚、ここで電離放射線としては、電磁波又は荷電粒子線のうち分子を重合、架橋し得るエネルギーを有するものを意味し、紫外線、可視光線、X線、電子線、 α 線等があるが、通常紫外線、又は電子線が用いられる。紫外線源としては、超高圧水銀灯、高圧水銀灯、低圧水銀灯、カーボンアーク灯、ブラックライトラン

プ、メタルハライドランプ等の光源が使用される。電子線源としては、コッククロフトワルトン型、バンデグラフ型、共振変圧器型、絶縁コア変圧器型、或いは、直線型、ダイナミترون型、高周波型等の各種電子線加速器を用い、100~1000keV、好ましくは、100~300keVのエネルギーをもつ電子を照射するのが使用される。

【0082】以上の様な成形版胴法で作製された支持体シート1は、図8に例示の如く、素材シート11上に、表面に微細凹凸2Aを有する賦形層12を電離放射線硬化性樹脂の硬化物として積層した構成の2層構成となる。なお、賦形層12は微細凹凸2Aの個々の凹凸が分離独立しその凹部にて素材シート11が露出したものでも、個々の凹凸が連続したもの（図8はこの様に描いてある）でもどちらでも良い。この様に、支持体シート1は単層以外に多層構成でも良い。なお、単層構成の支持体シート1の例としては、熱可塑性樹脂フィルムに熱エンボス法で微細凹凸2Aを形成して得られるもの等がある〔図1（A）参照〕。

【0083】なお、上述成形版胴法は、支持体シートを、連続帯状の素材シート11上に賦形層12を電離放射線硬化性樹脂の硬化物として形成して作製できる方法であるが、素材シート11上に、表面に微細凹凸2Aを有する賦形層12を設けた構成の支持体シート1としては、この他の方法で作製したものでも良い。例えば、電離放射線硬化性樹脂以外の樹脂、つまり、フォトリソグラフィ以外の樹脂を用いて作製したものでも良い。例えば、ウレタン樹脂、メラミン樹脂、エポキシ樹脂等の熱硬化性樹脂、或いは、賦形時の熱に耐え得る様な耐熱性を有する熱可塑性樹脂等を賦形層として使用したものでも良い。この際、素材シートは、上記成形版胴法で列記したもの等が使用できる。但し、賦形層12には、電離放射線硬化性樹脂を用いるのが、耐熱性も容易に得られる上、硬化が瞬間的に短時間で終了するので、成形版胴等と円筒状の成形型の採用により連続的に樹脂硬化できるので生産性に優れ、また、形状再現性が良い点でも好ましい。

【0084】なお、支持体シートの離型面Eの離型性向上が必要な場合には、賦形層12、或いは支持体シート1とする樹脂中には、シリコーン樹脂、ワックス等の公知の離型剤を添加しても良い。また、支持体シートは、透明でも不透明でも良い。

【0085】〔転写層：透明導電性層〕透明な転写層3を構成する必須の層である透明導電性層4は、透明性と共に帯電防止に必要な導電性を有する層であれば、その内容は特に制限は無く、公知のものを採用できる。例えば、真空蒸着やスパッタリング等の物理的薄膜形成法で形成される、金、アルミニウム、ニッケル等の導電性金属薄膜、或いは、酸化スズ、ITO（インジウム：スズ酸化物）等の導電性金属酸化物薄膜等の他、酸化スズ粉

末やITO粉末、酸化亜鉛粉末等の透明導電性粉末を樹脂バインダー中に分散した導電性樹脂層、或いは、帯電防止剤としてカチオン系、ノニオン系等の各種界面活性剤や、特開平8-112880号公報に記載の如きビスアンモニウム系有機イオウ半導体等を、樹脂バインダー中に分散或いは溶解した導電性樹脂層等が挙げられる。

【0086】但し、導電性金属薄膜や導電性金属酸化物薄膜は、膜形成を連続処理することもできるが生産性が低く、また、帯電防止剤を樹脂バインダー中に分散或いは溶解したものは経時的にブリードアウトして性能低下する懸念があるので、好ましくは、透明導電性粉末を樹脂バインダー中に分散した導電性樹脂層が、生産性及び経時的な性能維持の点で好ましい。

【0087】上記透明導電性粉末としては、酸化スズやITOの微粉末が代表的である。なかでも、透明導電性粉末としては、粒子形状が針状のものが、透明性と導電性の点でより好ましい。例えば、針状の酸化スズ粉末である。粒子形状が球状の場合に比べて、粒子形状が針状の酸化スズ粉末は、より少ない添加量で導電性が得られ、従って、透明性もより良い。特に、帯電防止転写箔で処理する物品が、前述従来技術で述べた如き表示部の窓材等と、透明性や表示の視認性が要求される様な用途では、この透明性が特に重要な要素となる。酸化スズ粉末等の透明導電性粉末の粒子サイズは透明性が得られる大きさであれば良く、通常平均粒径0.4μm以下の粉末を用いる。例えば球状の場合では0.01~0.03μm程度である。また、針状の場合では、例えば、短軸で0.01~0.02μm、長軸で0.2~2.0μm程度である。なおもちろんだが、透明導電性粉末として使用する酸化スズ粉末は、該粉末を導電性とする為に、アンチモン等の微量の不純物を含ませてある（ドーピングしてある）。

【0088】また、本発明では帯電防止性能を付与する為の透明導電性層を転写によって形成する事によって、該透明導電性層を塗装形成した場合に比べて、表面を平坦化（もちろん、光の波長以上の大きさに於いてであり、転写層表面には光の波長以下のオーダーの光反射防止用の微細凹凸形状を有する）することが可能となる。この点でも、表示画像の歪みを生じ難く、視認性がより良い。

【0089】また、透明導電性層を、樹脂バインダー中に透明導電性粉末や帯電防止剤を含有させた構成とする場合、該樹脂バインダーとしては、用途に応じた樹脂を使用すれば良く、特に制限は無い。例えば、該樹脂バインダーとしては、ニトロセルロース、エチルセルロース、ヒドロキシエチルセルロース等のセルロース系樹脂、アクリル樹脂、酢酸ビニル樹脂、熱可塑性ウレタン樹脂、ポリエステル樹脂、ポリビニルアルコール樹脂等の各種熱可塑性樹脂、或いは、ウレタン樹脂、エポキシ樹脂、メラミン樹脂、アルキド樹脂、フェノール樹脂等

の各種硬化性樹脂等である。これら材料からなる透明導電性層は、透明導電性粉末や帯電防止剤と樹脂バインダーを含む塗料（或いはインキ）を、ロールコート、グラビアコート等の各種塗工法、シルクスクリーン印刷、フレキソ印刷等の各種印刷法等の公知の塗膜形成方法で形成できる。

【0090】なお、透明導電性層は、転写層の構成により、転写後の転写層の最表面層として露出する場合と、露出しない場合とがあるが、いずれにしろ、帯電防止機能としては、その用途によるが転写後の転写層表面の表面抵抗率を、通常 $10^7 \sim 10^9 \Omega/\square$ 程度まで低下させれば得られる。従って、透明導電性層の導電性もこれに応じたものとすれば良い。例えば、樹脂バインダー中に透明導電性粉末を含有させた透明導電性層とする場合、透明導電性粉末の添加量としては、粉末材料、要求する帯電防止性能、層構成等にもよるが、透明導電性粉末が針状の酸化スズ粉末である場合で言えば、樹脂及び粉末の全量に対して $10 \sim 70$ 質量%程度である。この様な透明導電性層の厚みは、用途によるが通常 $1 \sim 10 \mu\text{m}$ 程度である。添加量や厚みが少ないと十分な帯電防止機能を付与できず、また添加量や厚みが多すぎても、透明性が低下し、またヘイズ値が上昇し、コスト高にもなる。なお、特に表示部の窓材等に適用する場合、表示の視認性等の観点から、ヘイズ値(%) (JIS K 7105)は、好ましくは、3.0以下が良い。

【0091】〔転写層：透明樹脂層〕透明樹脂層5は、転写層のうち支持体シート1に接する層として設け、転写後は転写層3の最表面層となつて、支持体シート1が有する微細凹凸2Aに対応した逆凹凸形状の微細凹凸2をその表面に有する層となる。透明樹脂層は省略する事もできるが、この透明樹脂層を設ける事によって、帯電防止機能は専ら透明導電性層に担わせ、表面の光反射防止機能はこの透明樹脂層で担わせる機能分担によって、転写層の層の材料選択の自由度を広げられる。具体的には、透明樹脂層は、例えば、支持体シートと転写層との離型性向上の為の剥離層、或いは、転写後の転写層表面（微細凹凸表面となる）の微細凹凸層、或いは、転写後の転写層表面の表面強度向上の為のハードコート層等として用いることが可能であり、透明導電性層一層のみで、これら性能を帯電防止性能と共に出さなくても済み、転写性、表面強度等の各種物性が容易にバランス良く得られる様になる。なお、ハードコート層として透明樹脂層を設ける場合、その樹脂としては、例えば、ウレタン樹脂、エポキシ樹脂等の熱硬化性樹脂、紫外線や電子線で硬化するアクリレート系等の電離放射線硬化性樹脂等の硬化性樹脂の架橋硬化物として形成すると優れた性能が得られる。

【0092】透明樹脂層5の樹脂としては、透明な樹脂であると共に、上述支持体シートの微細凹凸2A表面から剥離（離型）可能なものを選ぶ。また好ましくは、微

細凹凸2の形状維持の点から表面強度を有するものが良い。

【0093】従って、透明樹脂層に用いる透明樹脂としては、例えば、アクリル樹脂、ポリカーボネート樹脂、ポリオレフィン系樹脂、塩化ビニル酢酸ビニル共重合体等の熱可塑性樹脂、ポリウレタン樹脂、エポキシ樹脂、メラミン樹脂等の熱硬化性樹脂、或いは、紫外線や電子線で硬化する電離放射線硬化性樹脂等が挙げられる。なお、上記電離放射線硬化性樹脂としては、前述

「成形版胴法」で列記した如き電離放射線硬化性樹脂が使用できる。なお、透明樹脂層を、支持体シート上に形成するには、ロールコート等による公知の塗工法によれば良い。また、透明樹脂層の厚みは通常 $1 \sim 10 \mu\text{m}$ 程度である。

【0094】〔転写層：透明接着剤層〕透明接着剤層6は、透明導電性層4自体が被転写体に直接接着し難い場合、或いはその場合でも被転写体側に接着剤を施さない場合等に、設けるのが好ましい。透明接着剤層に用いる接着剤としては、透明で透明導電性層と被転写体とに接着性を有するものであれば特に制限はない。通常、接着性は加熱発現する熱融着による為、接着剤としては代表的には熱可塑性樹脂を用いる。但し、熱硬化性樹脂や電離放射線硬化性樹脂等でも、帯電防止転写箔上では、完全硬化前の熱可塑性を呈する状態としておけば、熱融着も可能である。従って、この様な熱硬化性樹脂や電離放射線硬化性樹脂も使用できる。なお、透明導電性層を樹脂バインダーに透明導電性粉末や帯電防止剤等を樹脂バインダー中に含有させた構成とする場合には、該樹脂バインダーに熱可塑性樹脂等のすくなくとも転写時は熱可塑性を呈する樹脂を使用することで、該透明導電性層はこの透明接着剤層を兼用した層と捉えることもできる。

【0095】上記の如き透明接着剤層に用いる接着剤として、例えば、アクリル樹脂、ポリカーボネート樹脂、ポリオレフィン系樹脂、塩化ビニル酢酸ビニル共重合体等の熱可塑性樹脂、ポリウレタン樹脂、エポキシ樹脂等の熱硬化性樹脂、或いは、紫外線や電子線で硬化する電離放射線硬化性樹脂等が挙げられる。なお、上記電離放射線硬化性樹脂としては、前述透明樹脂層で述べた如き電離放射線硬化性樹脂が使用できる。なお、透明接着剤層を、透明導電性層上に更に形成するには、ロールコート等による公知の塗工法によれば良い。また、透明接着剤層の厚みは通常 $1 \sim 10 \mu\text{m}$ 程度である。

【0096】〔帯電防止転写箔の形態など〕ところで、本発明の帯電防止転写箔は、枚葉のシート状でも良いが、連続带状とすれば、帯電防止転写箔を容易に連続使用できるので、反射防止及び帯電防止加工に於ける生産性の点で好ましい。連続带状の帯電防止転写箔に必要な連続带状の支持体シートは、前述した成形版胴法によって容易に作製できる。また、支持体シート上の透明導電性層等の転写層の各層は、支持体シート上にそれら各層

を順次前述した塗工等の方法で形成して行けば良い。また、転写層を多層構成とする場合、各層間には適宜、層間密着性向上の為に、ウレタン樹脂、シランカップリング剤等による従来公知のプライマー層を設けても良い。また、透明樹脂層、透明接着剤層も設ける場合、これらの層中にも、透明導電性層と同様に透明導電性粉末や帯電防止剤を含有させても良い。つまり、帯電防止は主として透明導電性層で担わせるが、補助的に透明樹脂層や透明接着剤層も或る程度導電性を担わせる構成である。

【0097】〔帯電防止転写箔を用いた転写加工方法〕なお、本発明の帯電防止転写箔を用いて、被転写体となる物品に帯電防止と共に反射防止する際の転写加工方法としては、特に限定は無く、用途に応じて転写技術分野に於ける従来公知の各種転写方法を採用すれば良い。例えば、(1) ローラ圧で加圧するローラ転写法、(2) 平板状に加圧するホットスタンプ法、(3) 射出圧で加圧する射出成形同時転写法等を採用すれば良い。(3) の転写方法は、特開平6-315950号公報、特公平2-42080号公報等に開示される如く物品の成形と同時に転写が出来る方法であるが、複雑形状の帯電防止物品を得られる点で好適であり、また、物品の成形と転写加工とが1工程で出来る為に生産性が良い点でも好適である。一方、(1) と (2) の転写方法は、既に形状を成す物品に対して行う方法であり、(3) が物品の材料が樹脂に限定されるのに対して、ガラス等の射出成形には向かない材料も可能な転写方法である。なお、転写は通常、圧以外に更に熱も加えて行う。

【0098】図9は、これらの転写方法を適宜採用した(光反射防止兼)帯電防止加工方法を概念的に示す概念図である。まず、図9(A)は、前述本発明の帯電防止転写箔10であり、離型面に本発明特有の微細凹凸2Aを有する支持体シート1上に、少なくとも透明導電性層を有する転写層3が積層された構成である。そして、図9(B)の如く、帯電防止転写箔10を、被転写体となる基材7に積層し接着後、図9(C)の如く、帯電防止転写箔の支持体シート1を剥離すれば、基材7上には転写層3のみが積層された状態となり転写が完了する。その結果、基材7及び転写層3からなる帯電防止物品20は、該転写層によって帯電防止機能が付与されると共に、該転写層3の表面に賦形された微細凹凸2によって光反射防止機能も付与された物品となる。

【0099】なお、帯電防止物品の基材7の材料としては、用途に応じたものが使われる。基材は不透明又は透明である。基材の材料は、樹脂等の有機材料の他、硝子等の無機材料も使用される。例えば、従来技術で述べた表示部の窓材の場合には、透明でまた樹脂が一般的である。

【0100】なお、上記透明な樹脂材料としては、熱可塑性樹脂が代表的であり、例えば、ポリ(メタ)アクリル酸メチル、ポリ(メタ)アクリル酸エチル、(メタ)

アクリル酸メチルー(メタ)アクリル酸ブチル共重合体等のアクリル樹脂〔但し、(メタ)アクリルとはアクリル、或いはメタクリルを意味する。〕、ポリカーボネート樹脂、ポリプロピレン、ポリメチルペンテン、環状オレフィン系高分子(代表的にはノルボルネン系樹脂等があるが、例えば、日本ゼオン株式会社製の製品名「ゼオノア」、JSR株式会社製の「アートン」等がある)等のポリオレフィン系樹脂、ポリエチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート等の熱可塑性ポリエステル樹脂、ポリアミド樹脂、ポリスチレン、アクリロニトリル-スチレン共重合体、ポリエーテルスルホン、ポリスルホン、セルロース系樹脂、塩化ビニル樹脂、ポリエーテルエーテルケトン、ポリウレタン等が挙げられる。

【0101】特に転写方法が射出成形同時転写法による場合には、基材には、熱可塑性樹脂が使用される。なお、転写方法がローラ転写法やホットスタンプ法等の既に形状を成した基材に対して行う方法による場合には、ガラス等の無機材料でも可能となる。

【0102】なお、転写方法に射出成形同時転写法を採用する場合について更に説明すれば、次の様になる。射出成形同時転写法による場合は、上述した如き帯電防止転写箔を、その転写層側が基材となる樹脂と接する向きにして一對の射出成型型(雌雄両型)内に配置し、両射出成型型を係合して型締めし、流動状態の樹脂を両型間に形成されるキャビティ内に射出し充填し、射出樹脂を転写層と接触させた後、該樹脂を固化させ、而る後、両型を型開きし、支持体シートを固化した樹脂から剥離することで、固化した該樹脂からなる基材面に、微細凹凸2Aとは逆凹凸形状の微細凹凸2を有し且つ透明導電性層を有する転写層のみを、基材上に転写形成して帯電防止物品を得る。この様にして、帯電防止機能と共に該微細凹凸2による反射防止機能を、物品の基材の成形と同時に付与される。この転写方法によれば、(光反射防止兼)帯電防止物品が生産性良く得られる。

【0103】また、射出成形同時転写法は、帯電防止転写箔を枚葉では無く特に連続帯状として使用することで、射出成型型内に、射出成形の1ショット毎に新しい帯電防止転写箔を連続的に供給し、また排出(離型後の支持体シートとして)する事が、容易に出来る様になる。この様な、連続帯状シートの射出成型型への供給・排出方法については、樹脂成形品の加飾技術分野にて、例えば、前記特開平6-315950号公報等に開示された技術を利用できる。

【0104】なお、帯電防止転写箔による帯電防止加工では、図9(C)で示す支持体シート1の剥離は、図9(B)の如く帯電防止転写箔10を基材7に積層した後直ちに剥離せずに、該支持体シートを、表面の微細凹凸2に対する保護フィルムとして残しておいても良い。残しておいた支持体シートは、帯電防止物品の使用直前

等の適宜なときに、剥離する。また、転写の適用面は、平面が転写が容易ではあるが、これに限定されず緩ければ曲面でも良い。

【0105】〔帯電防止物品〕本発明を利用して得られる帯電防止物品20は、図10の断面図で例示した如く、少なくとも、基材7上に、少なくとも透明導電性層4と共に本発明特有の微細凹凸2を有する転写層3が積層される事で、帯電防止機能と光反射防止機能が付与されたものであるが、基材7は、用途により適宜前述の如き各種材料が使用され得る。基材は、用途に応じて、多層構造や、その他構成要素を有する構造等、用途に応じた物となる。また、帯電防止物品20の形状は、フィルム（或いはシート）、板、三次元形状等、これも用途により各種形状のものとなり得る。例えば、基材が平板状の場合の厚さの具体例としては、表示部の窓材等の用途では通常0.5～2mm程度である。また、本発明を利用した帯電防止及び光反射防止面は、図10に例示の如く1面以外に、複数の面でも良い。但し、前述表示部の窓材では、外側となる外面では微細凹凸が傷付き易いので、機器内側となる内面（裏面）に適用するが好ましい。外面は、手垢、塵、汚れ等が付き易く、一方、内面は、手が触れたり汚れや塵が付着し難いからである。

【0106】〔帯電防止物品の用途〕本発明の転写箔を利用して得られる帯電防止物品は、先ず形状としては、フィルム（或いはシート）、板、三次元形状等任意であり、用途も特に限定されるものではない。但し、光反射防止の為の微細凹凸は、極めて微細であるが故に汚れや傷に対して注意するのが好ましい。従って、転写面側は好ましくは外側に露出させず内面側に利用できる用途が好適である。なお、本発明が適用し得る用途は、これから例示される用途に限定されるものではない。

【0107】帯電防止物品の用途は、例えば、CDプレーヤー、DVDプレーヤー、MDプレーヤー、ビデオデッキ等の各種オーディオ機器、これらオーディオ機器やテレビ、エアコンディショナー等を遠隔操作するリモートコントローラ、或いは、ビデオカメラ、デジタルカメラ等の映像機器、冷蔵庫、電気炊飯器、電気ポット、洗濯機等の家電製品、CDプレーヤー、DVDプレーヤー、MDプレーヤー、半導体メモリ方式音楽プレーヤー、ICレコーダ、携帯電話、パーソナルコンピュータ、電子手帳等のPDA乃至は携帯情報端末等の携帯機器、ICレコーダ、ラベルプリンタ等の電子機器等の各種機器に於ける表示部の窓材である。

【0108】これら表示部では、LCD等の表示パネルの前面に、板や成形品等となった樹脂製の窓材が配置される。窓材としての帯電防止物品では、内面側を適用面とすると良い。なお、表示部は、LCD等の表示パネル以外に、時計に代表される機械式アナログメータ等の様な機械的手段で表示するものでも良く、これらの窓材でも良い。なお、窓材は、平板状もあるが、組み付けやデ

ザイン上の観点から周囲に突起等する物もある。

【0109】また、シート（或いはフィルム）や板状の帯電防止物品に於いては、透明タッチパネル等を使用する、透明電極フィルムや透明板等の透明基材が挙げられる。透明タッチパネルは、表示部に入力機能を付加するものであるが、該製品組立上、LCD、CRT等の表示パネルと別部品として組み付けるので、表示パネルと透明タッチパネル間に空隙が残り、光反射が生じる。そこで、透明タッチパネルの裏面側を成す透明基材については、その裏面（内面）側を適用面とすれば、微細凹凸は保護され且つ帯電防止機能を付与できる。

【0110】なお、透明タッチパネルは、例えば、電子手帳等のPDA乃至は携帯情報端末（機器）、或いは、カーナビゲーションシステム、POS（販売時点情報管理）端末、携帯型オーダー入力端末、ATM（現金自動預金支払兼用機）、ファクシミリ、固定電話端末、携帯電話機、デジタルカメラ、ビデオカメラ、パソコン、パソコン用ディスプレイ、テレビジョン受像機、テレビ用モニターディスプレイ、券売機、計測機器、電卓、電子楽器等の電子機器、複写機、ECR（金銭登録機）等の事務器、或いは、洗濯機、電子レンジ等の家電製品に使用される。また、本発明の帯電防止物品の用途としては各種光学素子等も挙げられる。埃の静電気帯電と光反射を同時に防げる。

【0111】

【実施例】以下、実施例により本発明を更に詳述する。

【0112】〔実施例1〕図1（C）の如き構成の帯電防止転写箔10を次の様にして作製した。微細凹凸を賦形する為の賦形型を作製すべく、厚さ3mmのガラス基板上にスピコート法により感光性樹脂（Sipley Co., Inc. 製、商品名「Microposit S1805」）の厚さ600nmのレジスト層を形成し、レーザ干渉露光装置により、アルゴンイオンレーザを50°の入射角度で2方向から露光する操作を、ガラス基板の90度回転させて2回行った。次いで、現像液で現像してレジストパターン層を形成した。

【0113】次に、ドライエッチング法によりガラス基板の腐蝕を行って、所望の微細凹凸形状が形成されたガラス基板からなる原型（マザー版）を作製した。このマザー版から、電気めっき法によって、厚さ80μmのニッケルめっきプレートのマスター版を賦形型として複製した。

【0114】そして、図7の如き装置で、上記本版を成形版胴50として用い、素材シート11には連続帯状で厚さ38μmの透明な2軸延伸ポリエチレンテレフタレートフィルムを用い、賦形層12とする電離放射線硬化性樹脂としては、ウレタンアクリレート系プレポリマー、ジペンタエリスリトールヘキサアクリレート、及びベンゾフェノン系光重合開始剤を含む組成物を用いて、支持体シート1を作製した。電離放射線硬化性樹脂の組

成物は、成形版胴と素材シート間に存在するうちに紫外線照射で硬化させた後、素材シートと共に成形版胴から剥離した。その結果、図8の断面の如く、微細凹凸2Aを表面に有する賦形層12が素材シート11に積層された構成の、連続帯状の支持体シート1が得られた。

【0115】次に、上記で得た支持体シート1の微細凹凸2Aを有する離型面Eに、転写層3として、透明樹脂層6と透明導電性層4と透明接着剤層5をこの順に形成して、図1(C)の如き構成の反射防止機能付き帯電防止転写箔10を得た。なお、透明樹脂層6はアクリル樹脂を使用しグラビアリバースコート法で厚さ2 μ mに形成した。そして、透明導電性層4は、樹脂バインダーにアクリル樹脂を使用し、透明導電性粉末としてアンチモンをドーピングした針状の酸化スズ粉末(石原産業株式会社製、商品名「FSS-10M」、長軸径0.2~2.0 μ m、短軸径0.01~0.02 μ m)を前記樹脂分に対して50質量%添加した塗液を用いて、グラビアリバースコート法で厚さ1.5 μ mに形成した。また、透明接着剤層5はアクリル樹脂を使用しグラビアリバースコート法で厚さ2 μ mに形成した。

【0116】更に、上記帯電防止転写箔を用いて、ローラ転写法により、厚さ1mmの透明アクリル樹脂板からなる基材7の片面に転写層を熱転写して、図10の如き構成の帯電防止物品20を作製した。なお、転写は、鉄芯表面をシリコンゴムで被覆したゴムローラを転写ローラとして用いて、ローラ表面温度230℃、圧力0.25Pa(約2.5kgf/cm²)の条件で行った。

【0117】そして、得られた帯電防止物品の表面抵抗率(JISC2141)、可視光線領域での全光線透過率及び反射率、そして、ヘイズ値(JISK7105)について、該物品5点を測定して評価した。その結果、それらの値は、表面抵抗率は10⁷~10⁹ Ω /□と良好な帯電防止性能が得られた。しかも全光線透過率も93~94%と透明性も良好で、反射率は0.5%と少なく、ヘイズ値も1.0~1.7と曇りや光の拡散は少なく良好であった。

【0118】なお、上記帯電防止物品の表面に設けられた微細凹凸2は、原子間力顕微鏡での観察により、高さH_{MIN}が200nm、周期P_{MAX}が300nmの、図2の如き形状が多数縦横に正方格子状に規則的に配列された微細凹凸であった。

【0119】〔比較例1〕実施例1において、転写前の透明アクリル樹脂板について、実施例1同様に各種性能を評価した。その結果、表面抵抗率は10¹⁶ Ω /□以上で帯電防止性能は無く、反射率が8%と多い為、全光線透過率は90~91%と低かった。

【0120】

【発明の効果】(1)本発明の帯電防止転写箔によれば、透明性を損なわずに帯電防止機能を付与できる。しかも、表面の光反射の防止機能も付与できる。従って、

転写の1工程にて、帯電防止機能と反射防止機能との両機能を同時に物品に付与できる。しかも、その反射防止機能は防眩性のものではない為、光反射率が低減した分、光透過率が向上する。従って、例えば、ディスプレイ等の表示部の窓材等に適用した時には、表示の視認性を向上させると共に、表示光の光の利用効率も上げられる反射防止機能付き帯電防止転写箔となる。

【0121】(2)更に、転写層として透明接着剤層も有する構成では、転写層としての透明導電性層の材料が、被転写体となる物品に接着させ難い場合でも、透明接着剤層によって容易に接着させて転写できる。また、被転写体側に接着剤を施したり、或いは、転写層の透明導電性層の成分として接着性の熱可塑性樹脂を用いたりしなくても、転写層を被転写体表面に自由に転写移行させる事ができ、転写層の材料選択の自由度、物品の適用範囲の拡大が図れる。

【0122】(3)また、転写層として、支持体シートに接する様に透明樹脂層も有する構成とすれば、透明樹脂層を剥離層、光反射防止の為の微細凹凸層、ハードコート層、或いはこれら2以上の兼用層等として使用でき、透明導電性層一層のみで、これら性能を出さなくても済み、転写性、表面強度等の各種物性が容易にバランス良く得られる様になる。

【0123】(4)また、透明導電性層が、樹脂バインダー中に透明導電性粉末が分散されて成る構成とすれば、透明導電性層を蒸着やスパッタリング等の物理的形成手段によらずに塗工により塗膜として連続的に容易に形成でき、生産性にも優れる。

(5)更に、上記透明導電性粉末が、針状の酸化スズ粉末である構成とすれば、導電性粉末の形状が球状の場合に比べて、少量の添加でより大きな導電性が得られ且つ透明性も良くできる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の帯電防止転写箔をその4形態について例示する断面図。

【図2】転写形成された微細凹凸2で得られる有効屈折率の分布を概念的に説明する為の図(その1)。

【図3】転写形成された微細凹凸2で得られる有効屈折率の分布を概念的に説明する為の図(その2)。

【図4】転写形成された微細凹凸2で得られる有効屈折率の分布を概念的に説明する為の図(その3)。

【図5】転写形成された微細凹凸2の(垂直)断面形状の幾つかを例示する断面図。

【図6】転写形成された微細凹凸2の水平面内での配置の幾つかを例示する断面図。

【図7】支持体シート上の微細凹凸2Aの成形版胴法による作製方法を概念的に示す説明図。

【図8】支持体シートの別の一例(多層構成)を例示する断面図。

【図9】本発明の帯電防止転写箔を用いた帯電防止加工

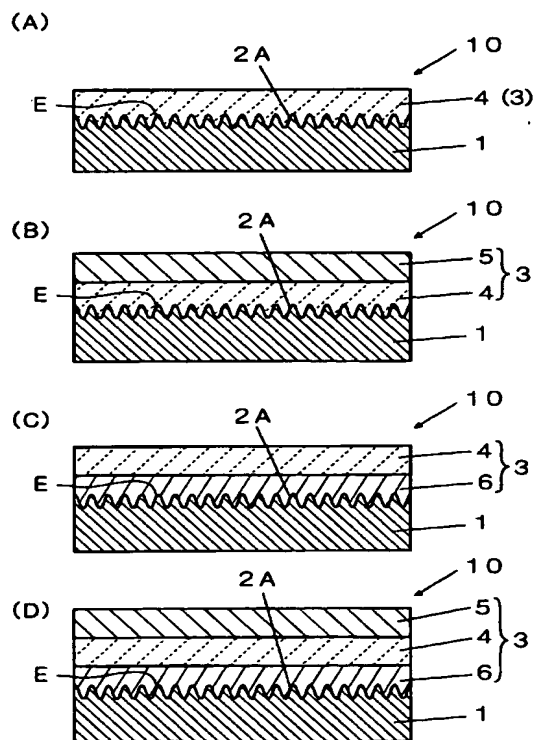
方法を概念的に示す説明図。

【図10】本発明の帯電防止転写箔で得られる帯電防止物品の一例を示す断面図。

【符号の説明】

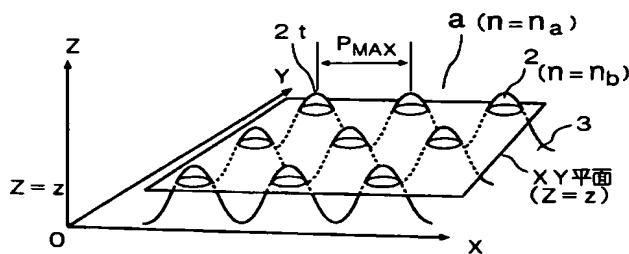
- 1 支持体シート
- 2 A (支持体シート上の) 微細凹凸
- 2 (転写形成後の) 微細凹凸
- 2 t (微細凹凸2の) 最凸部
- 3 転写層
- 4 透明導電性層
- 5 透明接着剤層
- 6 透明樹脂層
- 7 基材(被転写体)
- 10 反射防止転写箔
- 11 素材シート
- 12 賦形層
- 20 帯電防止物品
- 40 凹凸形状
- 50 成形版胴

【図1】

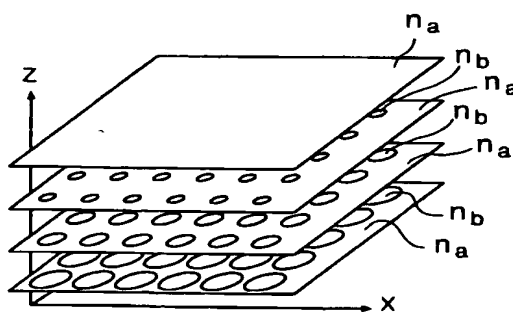


- 60 軸芯
- 70 液状組成物
- 80 電離放射線照射装置
- 81 電離放射線
- 90 圧着ローラ
- 100 剥離ローラ
- 200 塗液供給装置
- E 離型面
- n 屈折率
- 10 n_a 屈折率(空気)
- n_b 屈折率(透明基材)
- n₀ 屈折率
- n₁ 屈折率
- n_{ef}(Z) 有効屈折率
- H_{MIN} (微細凹凸の) 最小高さ
- P_{MAX} 周期
- R 反射率
- λ_{MIN} 最小波長
- λ_{MAX} 最大波長

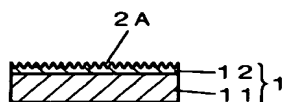
【図2】



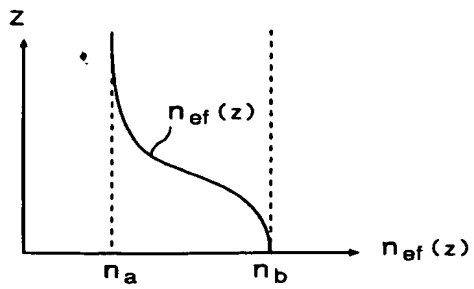
【図3】



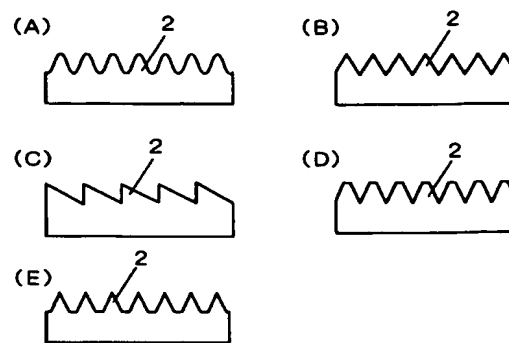
【図8】



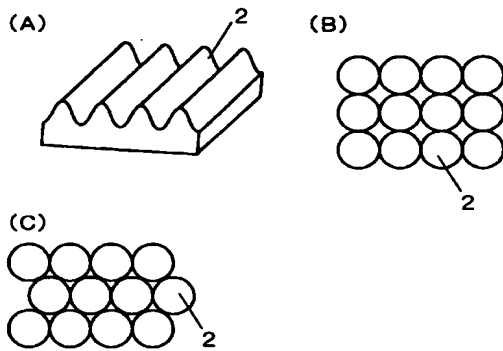
【図4】



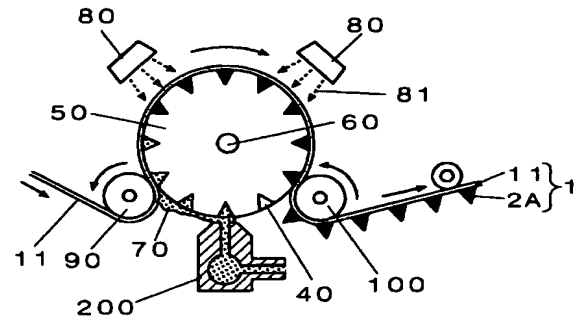
【図5】



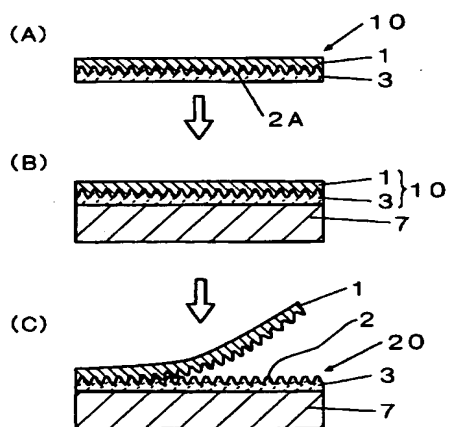
【図6】



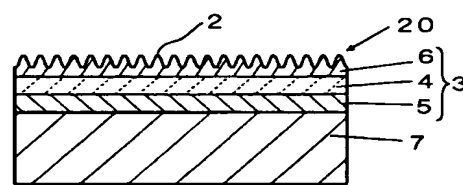
【図7】



【図9】



【図10】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 7	識別記号	F I	テ-マコ-ト (参考)
G 0 2 B 1/11		G 0 9 F 9/00	3 1 3
G 0 9 F 9/00	3 0 9	G 0 2 B 1/10	A
	3 1 3		Z

F タ-ム (参考) 2K009 AA01 BB11 CC03 DD02 DD11
 EE03
 3B005 EA07 EC01 EC30 FA02 FA04
 FB21 FB25 FB61
 4F100 AA28B AA28H AB33 AG00
 AK01B AK25 AK42 AS00B
 AT00A BA03 BA07 BA10A
 BA10B BA10C DD07C DE01B
 EC04B EH46 EH462 EJ08
 EJ082 EJ54 EJ542 GB41
 JB14 JG01B JG03 JL14C
 JN01 JN01B JN06 JN06C
 YY00C
 5G435 AA01 AA16 BB12 DD13 FF03
 GG32 HH02 LL07